

Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение. – К., 1997.

6.ГОСТ 16363-98. Межгосударственный стандарт. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств. – К.: Изд-во стандартов, 2000.

7.ДСТУ Б В.1.1-2-97 (ГОСТ 30402–96). Матеріали будівельні. Метод випробування на займистість. – К., 1997. – 28 с.

8.ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94). Матеріали будівельні. Методи випробувань на горючість.

9.ДСТУ Б В.2.7-70-98 (ГОСТ 30444-97). Матеріали будівельні. Метод випробувань на поширення полум'я. – К., 1998. – 11 с.

Отримано 29.01.2007

УДК 621.8

Е.Н.ЛЫСИКОВ, д-р техн. наук, О.Е.БЕЗУГЛОВ

Университет гражданской защиты Украины, г.Харьков

МОДЕЛИ СКОРОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ СОПРЯЖЕНИЙ В АКСИАЛЬНО-ПЛУНЖЕРНЫХ НАСОСАХ ГИДРОПРИВОДОВ СПЕЦТЕХНИКИ

Предлагаются регрессионные модели, описывающие скорость изнашивания сопряжений в аксиально-плунжерных насосах гидроприводов для различных состояний рабочей жидкости.

Скорость изнашивания пар трения определяет ресурс аксиально-плунжерных насосов гидроприводов (АПНГ) спецтехники и зависит от ряда факторов. Теоретическим путем оценить влияние ряда факторов на ресурс АПНГ спецтехники не представляется возможным.

Одним из перспективных направлений увеличения ресурса таких насосов является электростатическая обработка рабочей жидкости (РЖ) [1]. Проводившимися ранее исследованиями установлено, что в этом случае удастся снизить износ пар трения гидроагрегатов [2], однако пока отсутствуют сведения о влиянии электростатического поля на скорость изнашивания АПНГ таких машин.

Целью работы является определение экспериментальным путем влияния режимов нагружения на скорость изнашивания сопряжений АПНГ спецтехники при электростатической обработке РЖ.

На основании проведенных предварительных экспериментов были выбраны уровни варьирования независимых факторов: давление в контакте $P = (6 \div 10)$ МПа, линейная скорость скольжения ролика в колодке $v = (0,3 \div 0,9)$ м/с. Задачей основного эксперимента являлось определение зависимостей

$$V_U = f(P, v), \quad V'_U = f(P, v), \quad (1)$$

где V_U и V'_U – скорости изнашивания испытуемой колодки при смазке соответственно необработанной и обработанной РЖ.

С использованием теории планирования эксперимента были получены модели (1), которые можно в явном виде записать следующим образом:

$$V_U = 4,91 - 0,82P - 4,33v + 0,054P^2 + 0,54Pv, \quad (2)$$

$$V'_U = 1,73 - 0,31P - 1,22v + 0,019P^2 + 0,15Pv. \quad (3)$$

Адекватность моделей (2) и (3) определялась с помощью критерия Фишера, допустимое значение для которого принималось равным $F_T = 19,39$. В первом случае величина критерия Фишера принимала значение $F_1 = 7,01$, а во втором – $F_2 = 6,86$.

На рис.1, 2 приведены в качестве примера зависимости (2) и (3) для средних значений варьируемых переменных.

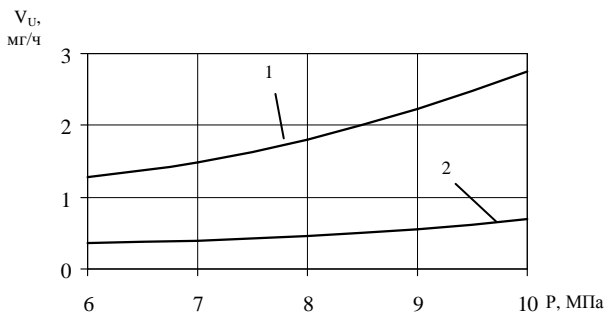


Рис.1 – Изменение скорости изнашивания колодки в зависимости от контактного давления при $v = 0,6$ м/с:
1 – необработанная РЖ; 2 – обработанная РЖ.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что скорость изнашивания колодки зависит как от контактного давления, так и от скорости скольжения ролика. С ростом контактного давления скорость изнашивания возрастает в обоих случаях (при смазке необработанной и обработанной РЖ), при этом прирост скорости изнашивания увеличивается по мере повышения скорости скольжения ролика. Так, при скорости скольжения ролика 0,3 м/с скорость изнашивания повышается на 45% для необработанной РЖ и на 33% для обработанной РЖ в исследуемом диапазоне давлений. При скорости скольжения ролика 0,9 м/с скорость изнашивания повышается на 200% для необработанной РЖ и на 170% для обработанной РЖ. Такой процесс имеет ме-

сто, поскольку пара трения работает в режиме граничной смазки, т.е. с увеличением скорости скольжения ролика повышается путь трения, а условия изнашивания изменяются незначительно.

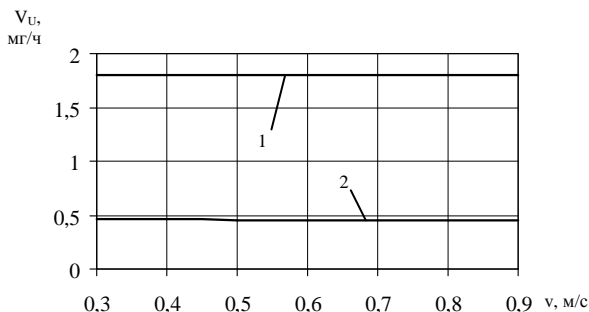


Рис.2 – Изменение скорости изнашивания колодки в зависимости от скорости скольжения ролика при $P=8$ МПа:
1 – необработанная РЖ; 2 – обработанная РЖ.

С другой стороны, при различных постоянных давлениях скорость изнашивания колодки, по мере увеличения скорости скольжения ролика, может как расти, так и падать. При давлении 6 МПа скорость изнашивания падает на 40% для необработанной РЖ и на 35% для обработанной РЖ. При давлении 10 МПа скорость изнашивания растет на 27% для необработанной РЖ и на 23% для обработанной РЖ. Это объясняется тем, что в области малых давлений с увеличением скорости скольжения пара трения приближается к гидродинамическому режиму смазки, а в области больших давлений такой эффект отсутствует.

Использование электростатической обработки РЖ приводит, в целом, к снижению скорости изнашивания в 2-4 раза в исследуемом диапазоне независимых факторов. С ростом контактного давления такой эффект возрастает, скорость изнашивания колодки при смазывании обработанной РЖ снижается от 2,7 до 4 раз с увеличением давления от 6 до 10 МПа соответственно.

Скорость скольжения ролика также оказывает влияние на эффект от использования электростатической обработки РЖ. В области малых давлений этот эффект снижается от 3,6 до 3,2 раза по мере увеличения скорости скольжения ролика с 0,3 до 0,9 м/с соответственно. В области больших давлений изменение эффекта незначительно и имеет обратный характер, т.е. скорость изнашивания колодки при смазке обработанной РЖ падает, по сравнению с необработанной РЖ от 3,8 до 3,6 раза по мере увеличения скорости скольжения ролика с 0,3 до

0,9 м/с соответственно.

Выполненные экспериментальные исследования позволяют установить взаимосвязь между скоростью изнашивания сопряжений аксиально-поршневых насосов гидроприводов спецтехники и режимами нагружения как при электростатической обработке РЖ, так и без таковой. Однако их результаты не дают возможности прогнозирования ресурса сопряжений насосов, поскольку для этого требуются дополнительные исследования, заключающиеся в изучении развития процесса изнашивания во времени. Для этого целесообразно провести стендовые испытания насосов спецтехники в условиях электростатической обработки РЖ.

1. Косолапов В.Б. Повышение эксплуатационной надежности гидроприводов строительных и дорожных машин при воздействии внешнего электрического поля на рабочую жидкость: Дисс. ... канд. техн. наук. – Харьков, 1995. – 212 с.

2. Лысыков Е.Н. Влияние электростатической обработки рабочих жидкостей на интенсивность износа пар трения гидроприводов // Вестник ХГАДТУ. Вып.12-13. – Харьков: ХГАДТУ, 2000. – С. 75-78.

Получено 19.03.2007

УДК 531

В.П.ОЛЬШАНСКИЙ, д-р физ.-матем. наук

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства

С.В.ОЛЬШАНСКИЙ

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

К РАСЧЕТУ МАКСИМАЛЬНОЙ ВЫСОТЫ ВЫБРОСА КАПЕЛЬ, ИСПАРЯЮЩИХСЯ ПРИ ПОЛЕТЕ

Получены компактные формулы для приближенного расчета максимальной высоты подъема испаряющейся капли, получившей в некоторый момент времени заданную вертикальную скорость. Приемлемая точность предложенных решений подтверждена в ходе сравнения результатов расчета с помощью приближенного аналитического и численного решений.

Вычисление граничной высоты подъема (выброса) испаряющейся капли представляет практический интерес при проектировании систем пожаротушения, при решении задач экологии, связанных с прогнозированием размеров области возможного загрязнения окружающей среды, при рассмотрении вопросов безопасности жизнедеятельности человека в окрестности источников потенциальных выбросов вредных распыленных жидкостей и др. Различные модели баллистики испаряющихся капель огнетушащих веществ рассматривались в работах [1, 2]. Но там не затрагивались вопросы расчета максимальной высоты выброса испаряющейся капли, представляющие интерес в экологии и